

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-314703

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 5 G 1/00

5 2 1

B 6 5 G 1/00

5 2 1 D

F 2 4 F 7/06

F 2 4 F 7/06

C

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-136144

(22) 出願日

平成10年(1998) 4月30日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 大久保 和雄

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 田中 亮

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 店部 庸子

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

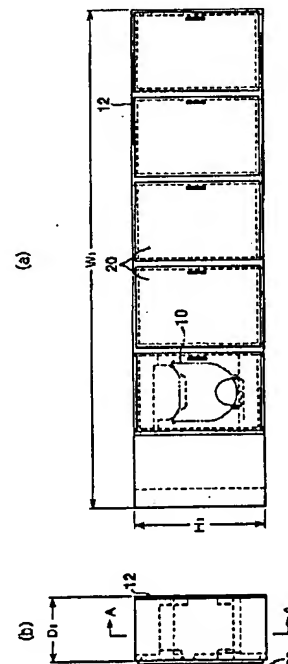
(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 基板保管装置

(57) 【要約】

【課題】 コンパクトな装置構成によって、多量の保管基板を、汚染を防止しながら収容密度高くかつ出し入れ容易に収容することができる基板保管装置を提供する。

【解決手段】 基板W又は基板を収容する容器10を個別に出し入れ可能な複数の収容室16と、各収容室に連通する送気通路24及び排気通路26と、送気通路及び排気通路を介して各収容室内に清浄空気を循環させる共通の空気循環手段24、26、28とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板又は基板を収容する容器を個別に出し入れ可能な複数の収容室と、前記各収容室に連通する送気通路及び排気通路と、前記送気通路及び排気通路を介して前記各収容室内に清浄空気を循環させる共通の空気循環手段とを有することを特徴とする基板保管装置。

【請求項2】 前記送気通路及び／又は前記排気通路と前記各収容室の間には、該収容室の状況によって前記送気通路及び／又は排気通路と前記各収容室の間を遮断する開閉弁装置が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置。

【請求項3】 前記送気通路及び／又は排気通路と前記各収容室の間には、空気の流れを調整する空気流れ調整手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置。

【請求項4】 前記空気流れ調整手段には、各収容室の通気量を均等化するダクト手段が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の基板保管装置。

【請求項5】 前記空気流れ調整手段には、前記送気通路から前記収容室への及び／又は前記収容室から前記排気通路への空気流れの方向転換を円滑に行う方向転換手段が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の基板保管装置。

【請求項6】 通気される収容室の数に基づいて前記空気循環手段の運転を制御する制御部を有することを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置。

【請求項7】 前記空気循環手段はケミカルフィルタを有し、前記ケミカルフィルタの寿命を検知するケミカルフィルタ寿命検知手段を有することを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、フォトマスク、ハードディスク又は液晶等の被処理基板を、有害なパーティクルや化学不純物による汚染を防止して高清浄度を維持しつつ保管・運搬するのに使用して好適な基板保管装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体工場において製造された半導体基板やフォトマスク等の基板を搬送・保管する時に、雰囲気中に存在する微量の粉塵やガス状不純物が半導体基板等の対象物へ付着すると製品歩留まりの低下につながり、この傾向は、集積度の増加に伴って益々顕著になる。また、磁気ディスクにおいても、磁気抵抗ヘッドの登場により、記録の高密度化が一段と加速しており、粉塵だけでなくガス状不純物に対しての高い清浄度が求められつつある。

【0003】このような搬送・保管の場合に基板を収容する清浄空間を作るため、基板を収容したキャリアを個

別に収容する複数の収容室と、これらの収容室にHEPA (high efficiency particle air)フィルタやULPA (ultra low penetration air)フィルタを通過した清浄な空気を循環させるためのモータファンとを備えた基板保管装置が開発され、多量の基板を外部雰囲気からのあるいは相互の汚染から防止しつつ保管するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来例において、特に基板を高密度に収容すると、以下のような課題が残されていた。

① キャリアの出し入れのために1つの収容室の扉を開くと、そこから外気が侵入して基板の汚染を引き起こす可能性がある。

② キャリアが収容されていない収容室はコンダクタンスが低いために多くの空気が流れ、本来送風が必要な収容室への送風量が減ってしまう。

③ たくさんの収容室に共通ダクトから空気が並列的に流れて送風されるので、個々の収容室の中で空気の偏流が起きてしまう。

【0005】本発明は上記の課題に鑑み、コンパクトな装置構成によって、多量の保管基板を、汚染を防止しながら収容密度高くかつ出し入れ容易に収容することができ、基板保管装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、基板又は基板を収容する容器を個別に出し入れ可能な複数の収容室と、前記各収容室に連通する送気通路及び排気通路と、前記送気通路及び排気通路を介して前記各収容室内に清浄空気を循環させる共通の空気循環手段とを有することを特徴とする基板保管装置である。

【0007】このように、収容室内に清浄空気を循環させることで、この各収容室に収容した基板の間に送気通路及び排気通路を介して清浄空気を循環させ、基板を、外気、他の基板、保管装置の構成要素等から生成されるパーティクルやケミカルによる汚染から防止する。収容室をある程度気密に維持することにより、一層効果を高めることができる。

【0008】前記空気循環手段として、前記循環空気流を形成するモータファンと、このモータファンの下流側に配置されたケミカルフィルタ及び粒子除去フィルタとを設けても良い。これにより、ケミカルフィルタ及び粒子除去フィルタで物理的及び化学的に清浄化した空気をモータファンで循環流として各収容室に向けて供給することができる。

【0009】ケミカルフィルタの膜材として、イオン交換繊維と活性炭素繊維を単独又は組み合わせたもの、あるいはこれらを同時に織り込み、一体化したものをを用いることができる。イオン交換繊維や、セルロース系、アクリル系及びリグニン系繊維を炭化賦活した活性炭化繊

維によって、空気中に存在するアンモニア等のイオン又はミストに含まれるフッ酸や塩酸等のイオン物質を効率よく吸着して、除去することができる。イオン交換繊維は、放射線グラフト重合反応により製造したものをを用いることができる。

【0010】請求項2に記載の発明は、前記送気通路及び／又は排気通路と前記各収容室の間には、該収容室の状況によって前記送気通路及び／又は前記排気通路と前記各収容室の間を遮断する開閉弁装置が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置である。

【0011】これにより、例えば、扉が開いていたり、容器が存在しない収容室に通じる通気流路の開閉弁装置を閉じることで、からの収容室に大量の清浄空気が流れて他の収容室の空気量が減少したり、扉が開いている収容室から外気が取り込まれて他の収容室の基板が汚染されたりすることが防止される。

【0012】前記開閉弁装置を、扉の開閉及び／又は該収容室への被収容物の着脱によって動作するリンク機構によって動作するようにしてもよい。これにより、簡単な構成で上記の目的を達成することができる。また、前記開閉弁装置を、扉の開閉及び／又は被収容物の有無を検知するセンサからの信号に基づいて動作するようにしてもよい。これにより、開閉弁装置を確実に開閉動作させて上記目的を確実に達成することができる。

【0013】請求項3に記載の発明は、前記送気通路及び／又は排気通路と前記各収容室の間には、空気の流れを調整する空気流れ調整手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置である。これにより、例えば、各収容室内を流れる清浄空気の流量を均等化したり、各収容室やその近傍での乱流、渦流、圧力脈動等を抑制することができる。

【0014】請求項4に記載の発明は、前記空気流れ調整手段には、各収容室の通気量を均等化するダクト手段が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の基板保管装置である。このダクト手段によってその開口面積やダクト長さを変えて収容室間のコンダクタンスが等しくなるように調整し、収容室間の通気量を均等化する。

【0015】請求項5に記載の発明は、前記空気流れ調整手段には、前記送気通路から前記収容室への及び／又は前記収容室から前記排気通路への空気流れの方向転換を円滑に行う方向転換手段が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の基板保管装置である。これにより、送気通路から収容室へ及び／又は収容室から排気通路への空気流れ方向が変わる場合でも、収容室内での円滑な流れを維持し、各収容室やその近傍での乱流、渦流、圧力脈動等を抑制することができる。

【0016】前記空気流れ調整手段に、前記収容室への空気流れを均等に分散させる分散手段を設けてもよい。

これにより、収容室内に收容されている基板の表面の全領域に均等に送風して、清浄維持効果を均等化することができる。

【0017】前記各収容室を正圧に維持するようにしてもよい。これにより、隙間等から外気が収容室内に流入することが防止される。

【0018】請求項6に記載の発明は、通気される収容室の数に基づいて前記空気循環手段の運転を制御する制御部を有することを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置である。これにより、清浄空気の循環に必要な収容室の数に合わせた風量でのモータファンの運転が可能となる。

【0019】請求項7に記載の発明は、前記空気循環手段はケミカルフィルタを有し、前記ケミカルフィルタの寿命を検知するケミカルフィルタ寿命検知手段を有することを特徴とする請求項1に記載の基板保管装置である。これにより、ケミカルフィルタの交換のタイミングを適切に選択して、破過の危険を回避しつつケミカルフィルタを無駄なく使うことが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1ないし図26は、本発明の第1の実施の形態の基板保管装置を示すもので、これは、複数の半導体基板（被処理基板）を縦に並列配置して収納するキャリア（容器）10を最大で5個收容して保管又は搬送を行なうものである。この基板保管装置は、細長い気密なケーシング12を備えており、これの素材としては、自らパーティクルの発生源となりにくい、例えば、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリテトラフルオロエチレン、ポリブチレンテレフタレート又は弗化ビニリデン樹脂、あるいはこれらに帯電防止剤を混入したものが用いられている。

【0021】このケーシング12の内部には、ファン室14と合計5個の気密な収容室16が隔壁18で仕切られて横方向に並列に区画形成されている。各収容室16の前面には、扉20がヒンジ22を介して取付けられ、個別に開閉自在になっている。ケーシング12には、ファン室14と収容室16の下側に送気通路24が、上側に排気通路26がそれぞれ設けられ、ファン室14と収容室16は、送気通路24と排気通路26にそれぞれ連通している。

【0022】ファン室14の内部には、モータファン28が空気を下向きに送り出すように配置され、このモータファン28の上流側には、逆流防止用ケミカルフィルタ30が、下流側には、主に不純物ガスを除去することを目的とするケミカルフィルタ32と粒子を除去する粒子除去フィルタ34が、それぞれ着脱自在に取り付けられている。ファン室14の外部側方には、電源ユニット36を着脱自在に保持する電源ユニット室38が設けられている。この電源ユニット36の内部には制御装置が

10

20

30

40

50

内蔵されており、制御装置に予め入力された制御プログラムに沿ってモータファン28の運転・停止のタイミングや回転数を制御するようになっている。

【0023】このファン室14内に配置される各部品は、図4に示すように、全てビス等の固定用具を用いることなく、各部品を順次積み上げることによって組み立てられている。すなわち、ケミカルフィルタ32と粒子除去フィルタ34は上下に重ね合わせた状態で、ケーシング12に固着された支持枠40a上に載置保持される。モータファン28は、ケミカルフィルタ32上に載置された矩形枠状の支持台42a上に保持され、逆流防止用ケミカルフィルタ30はケーシング12に固着された支持枠40bに保持された矩形枠状の支持台42b上に保持される。これによって、塵埃の発生源となる締付け部をなくするとともに、フィルタ等の交換や洗浄に伴う解体作業を容易に行うことができるようになっている。なお、モータファン28としては直流ブラシレスタイプのもを用いるのが望ましい。

【0024】ケミカルフィルタ32は、この実施の形態においては、イオン交換繊維と活性炭素繊維を同時に織り込んで構成されている。活性炭素繊維は、例えば、レーヨン、カイノール、ポリアクリロニトリルや石油、石油ピッチを原料とし、繊維状に賦形された炭素を水蒸気、炭酸ガス等で800℃以上の高温下においてガス化反応、いわゆる賦活反応させることにより得ることができる。活性炭素繊維には、強度維持と発塵防止の目的で吸着に寄与しないバインダー等を入れたものもあるが、素材的にはバインダー等の含有量が少ないほうが望ましい。

【0025】活性炭は、賦活の過程で未組織炭素等が除去されることにより、基本結晶間に多数の細孔を有している。この細孔と大きな比表面積により、活性炭は大きな物理吸着性を持つ。この性質を利用して、粒状の活性炭を充填した活性炭フィルタが市販されている。また、エアフィルタ用膜材として、発塵が少なく、加工性が良く、粒状活性炭よりも細孔が微少で、比表面積の大きな活性炭素繊維を使用したフィルタも市販されている。

【0026】一方、イオン交換繊維は、例えば、放射線グラフト重合反応によりイオン交換基を導入することによって得ることができる。すなわち、有機高分子で構成される基材、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のポリマーや、綿、羊毛等の天然高分子繊維又は織布に、まず電子線やガンマ線等の放射線を照射して多くの活性点を発生させる。この活性点は、非常に反応性が高くラジカルといわれるが、このラジカルに単量体を化学結合させることによって、基材の性質とは別の単量体の持つ性質を付与することができる。

【0027】この技術は、基材に単量体を接ぎ足すようになるため、グラフト（接ぎ木）重合と呼ばれる。放射線グラフト重合によって、ポリエチレン不織布基材にイ

オン交換基であるスルホン基、カルボキシル基、アミノ基等を持つ単量体、例えばスチレンスルホン酸ナトリウム、アクリル酸、アリアルアミンなどを結合させると、通常イオン交換樹脂と呼ばれるイオン交換ビーズよりも格段にイオン交換速度の速い不織布のイオン交換体を得ることが出来る。

【0028】同様に、イオン交換基を導入可能な単量体であるスチレン、クロルメチルスチレン、グリシジルメタクリレート、アクリロニトリル又はアクロレイン等を基材に放射線グラフト重合させた後、イオン交換基を導入しても同様に基材の形状のままにイオン交換体とすることが出来る。

【0029】なお、この実施の形態においては、イオン交換繊維と活性炭素繊維を同時に織り込んでケミカルフィルタ32を構成した例を示しているが、イオン交換繊維と活性炭素繊維とを単独又は組合せてケミカルフィルタを構成するようにしても良い。

【0030】次に、粒子除去フィルタ34について説明する。HEPAフィルタは、定格風量で粒径0.3μmの粒子に対して99.97%以上の粒子捕集効率を持つエアフィルタである。しかし、1980年代に入り、特に半導体関係の超LSIの集積度の工場に伴い、清浄度がクラス10（10個/ft³）以下のクリーンルームが必要となり、HEPAフィルタよりも更に捕集効率の高いフィルタが要求されるようになってきた。これに対応して、粒径0.1μmの粒子に対して、99.9995%以上の収支捕集効率を持つULPAフィルタが製品化された。

【0031】当初、ULPAフィルタの濾材には、ガラス繊維を使用していたが、ガラス繊維は半導体素子の製造プロセスで使用するフッ化水素（HF）蒸気と反応してBF₃を生成することが判明し、問題となってきた。近年、ボロンや金属等の不純物がなく、酸、アルカリ、有機溶剤等に侵されないPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）を濾材に使用したULPAフィルタが製品化されている。ここでは、必要に応じてガラス繊維とPTFEを使い分ければ良い。

【0032】この実施の形態では、発塵の原因になるブラシを有しない直流ブラシレスモータファン28を用い、さらに、ガスの発生源であるコイル部を厚さ0.2mm以下のステンレススチールで覆ったものを採用してガス成分の発生を抑えるようにしている。このように、防塵、防ガス構造にすることにより、モータファン28のブラシから発塵したり、コイルからガス状汚染物が発生して、モータファン28自体が汚染の発生源となってしまうことを防止することができる。

【0033】図3に示すように、ファン室14の上下には整流板が設けられている。すなわち、粒子除去フィルタ34の下方には、鉛直方向の空気の流れを送気通路24に沿った水平方向の流れに変える円弧状の粒子除去フ

フィルタ出口整流板44が、逆流防止用ケミカルフィルタ30の上方には、排気通路26に沿った水平方向の空気の流れを鉛直方向の流れに変える円弧状の逆流防止用ケミカルフィルタ入口整流板46がそれぞれ設けられている。

【0034】各収容室16の底部には、送気通路24と連通する吸気口16aと、この吸気口16aの下流側の端部から下方に向けて延び、送気通路24の幅方向所定位置で上流側に屈曲して所定長さ延びる仕切板48A、48B・・・48Eが設けられ、これらの仕切板48A、48B・・・48Eによって各収容室16毎の吸込ダクト50が形成されている。これらの仕切板48A、48B・・・48Eの取付位置が、各吸込ダクト50の空気取入口断面積を決めることになるので、この断面積を各収容室ごとに設定することで流量を調整できるので、それにより各収容室16での通気量が均等になるように設定されている。

【0035】吸込ダクト50には、この内部の空気の流れを上方に変えて吸気口16aに導く、図示例では2枚の収容室入口整流板52A、52Bが設けられている。これらの入口整流板52A、52Bも、それらの間に形成される取入口の空気取入面積を、各取入口の単位面積当たりの通気量が均等になるように設定している。仕切板48A、48B・・・48Eと、入口整流板52A、52Bによって、吸込ダクト50からの空気を滑らかに方向を変えて各収容室16に導き、急激な気流方向の変化による渦流の発生を抑える空気流れ調節手段が構成されている。

【0036】さらに、各吸気口16aには、例えば開口率が20～30%であるような多数の開孔を有する分散板54が取り付けられている。複数の入口整流板52A、52Bと分散板54によって、各収容室16の吸気口16aから取り入れられる空気を、各収容室16の内部に収容される複数の基板に向けて均一に分散させる空気分散手段が構成されている。

【0037】一方、各収容室16の上端は排気通路26に連通しており、この排気通路26の内部には収容室16の排気口16bの下流側端部から上方に延び、排気通路26の幅方向所定位置で下流側に向かって屈曲して延びる排気側仕切板56A、56B・・・56E（出口側空気流れ調節手段）が設けられ、これらの仕切板56A、56B・・・56Eによって各収容室16毎に排気ダクト58が形成されている。これらの仕切板56A、56B・・・56Eも、取付位置によりそれらの間の各排気ダクト58の排気断面積を決めることになるので、この断面積を各収容室ごとに設定することで流量を調整できるので、各収容室16からの排気量が均等になるように設定されている。なお、上述した吸気側又は排気側の仕切板の代わりに、絞り弁を設けるようにしても良い。

【0038】次に、各収容室16の内部構造及び扉20

の構成について、図5ないし図8を参照して説明する。これらの図に示すように、各収容室16の底部には、キャリア10の脚部を載置保持するキャリアサポート60が設けられているとともに、収容室16の後面には、キャリア10の上部切欠き部及び下部切欠き部の後面をそれぞれ塞ぐ後面上部仕切板62及び後面下部仕切板64が設けられている。また、扉20の裏面には、キャリア10の上部切欠き部及び下部切欠き部の前面をそれぞれ塞ぐ前面上部仕切ブロック66及び前面下部仕切ブロック68が設けられている。更に、扉20の裏面周縁部には、ガスケット70が設けられて、扉20を閉めた時の気密性が確保できるようになっている。

【0039】これにより、図8に示すように、キャリア10を収容室16内のキャリアサポート60上に載置保持した時、後面上部仕切板62及び後面下部仕切板64がキャリア10の後面側の上部切欠き部及び下部切欠き部内に位置し、更に扉20を閉めると、前面上部仕切ブロック66及び前面下部仕切ブロック68がキャリア10の前面側の上部切欠き部及び下部切欠き部内に位置する。従って、キャリア10の前面及び後面側の外部空間に多量の空気が流れることを防止することができる。

【0040】図9ないし図12に示すように、収容室16の上部には、扉20の開閉に連動して左右に移動する一対の可動整流板72a、72bが配置されている。可動整流板72aは前後一対のヒンジロッド74を介して収容室16の側壁に連結されて平行移動可能に支持され、連結ロッド76を介して扉20のヒンジの近傍に連結されている。一方、他方の可動整流板72bはヒンジロッド78及びベルクランク80で平行移動可能に支持され、ベルクランク80の自由端に連結された連結ロッド82の他端が、可動整流板72aに鉤状に一体に連結されたリンク部84の自由端に連結されている。

【0041】これにより、扉20を開くと、この動きに伴って、図9及び図11に矢印で示すように、両平行運動機構が同時に折り畳まれるように変形して、一対の可動整流板72a、72bが同時かつ平行に外方に移動し、図10に示すように、ここを開放する。そして、扉20を閉じると、この動きに伴って、上記と逆に両平行運動機構が同時に伸展するように変形して、一対の可動整流板72a、72bが同時かつ平行に内方に移動し、図12に示すように、この可動整流板72a、72bをキャリア10の上側部に接触させて塞ぐ。

【0042】各収容室16の吸込ダクト50には、図18ないし図14に示すように、吸込ダクト50の断面に沿った形状の吸気弁90が設けられ、これはリンク機構によって、扉20の開閉に連動してかつそれぞれの収容室16内のキャリア10の有無を検知して動作し、吸込ダクト50の開閉を行うようになっている。この吸気弁90は、その上端をピン111によって回転自在に支持されて自重によって鉛直方向に垂下するよう配置されて

10

20

30

40

50

いるとともに、その端部にクランク112が該吸気弁90と所定の角度をもって一体に連結され、このクランク112の自由端には、ピン114が設けられている。

【0043】キャリアサポート60とキャリア10の間にはスプリング92によって上方に向けて押されたブッシュロッド94が設けられている。このブッシュロッド94は、第1のベルクランク96の一端に連結され、この第1のベルクランク96の他端は、ロッド98を介してフック100の下端に連結されている。また、扉20のヒンジ側端部近傍には、ジョイント102aを介して水平方向に延びるロッド104が接続され、これはジョイント102bを介して第2のベルクランク106の一端に連結され、第2のベルクランク106の他端は、ロッド108を介して第3のベルクランク110の一端に連結され、この第3のベルクランク110の他端は、ジョイント102cを介してフック100の上端に連結されている。このような構成により、扉20が開いた状態ではフック100が図17に示すように下降し、扉20が閉じた状態では図20に示すように上昇するようになっている。

【0044】このような構成において、まず、収容室16のキャリアサポート60上にキャリア10が載置保持されていない時には、図13及び図14に示すように、スプリング92の弾性力でブッシュロッド94が上昇して第1のベルクランク96が同図矢印に示す方向に回転し、これによって、フック100の溝100aとピン114との係合が解かれる。従って、フック100の上下動に拘わらず、吸気弁90はその自重で常に閉じている。

【0045】次に、収容室16にキャリア10が収容されているときは、キャリア10の自重でブッシュロッド94が下方に押し下げられ、フック100が図20又は図17に示すようにピン114と溝100aの係合を維持する位置に置かれる。これによって、吸気弁90がリンク機構を介して扉20と連動するようになっている。

【0046】収容室16にキャリア10が収容され、かつ扉20が閉じられた状態では、図15ないし図17に示すように、フック100が上昇し、クランク112を溝100aとの係合により持ち上げ、吸気弁90はピン111の周りに図17に矢印で示す方向に回転して吸込ダクト50を開く。

【0047】このような吸気弁90が開の状態から、扉20を開くと、図18ないし図20に示すように、ロッド98が前方に引き出され、第2のベルクランク106と第3のベルクランク110が図19に矢印で示すように回転してフック100が下降し、クランク112が吸気弁90と一体となってピン111の周りに図20に矢印で示す方向に回転し、吸気弁90が閉じる。

【0048】排気ダクト58には、扉20の開閉に連動するリンク機構を介して開閉する排気弁装置が設けられ

ている。これを図21ないし図25を参照して説明する。この排気弁装置は、排気ダクト58の断面積に沿った形状の排気弁120が設けられ、この排気弁120を回転させて排気ダクト58の遮断及び開放を行うようになっている。

【0049】すなわち、扉20は、両端にジョイント122a、122bを有して水平方向に延びるロッド124を介して第1のクランク126の自由端に連結され、一方、排気弁120は、一端に第2のクランク128を固着した支軸130にこれと一体に回転するように固着されている。そして、第1のクランク126の途中と第2のクランク128の自由端は、連結ロッド132で連結されている。

【0050】このような構成によって、扉20を開くと、ロッド124が前方に引き出されて、第1のクランク126と第2のクランク128が図22に矢印で示すように回転し、これにより、支軸130も同図に矢印で示す方向に回転して排気弁120が閉じる。扉20を閉じると、ロッド124が後方に押されて、第1のクランク126と第2のクランク128が図25に矢印で示すように回転し、これにより、支軸130も同図矢印に示す方向に回転して排気弁120が開く。

【0051】以上のように、この実施の形態の装置では、扉20が開いている収容室16の吸込ダクト50の吸気弁90及び排気ダクト58の排気弁120が閉じられるので、外部に開放している状態の収容室16に循環空気を送風し、あるいはここから排気することがない。従って、扉20が開いている収容室16内に外気が取り込まれ、基板の汚染源となったり、モータファン28やフィルタの負荷となることが防止される。また、基板が収容されていない収容室16の吸込ダクト50の吸気弁90は閉じられて送風がされないため、抵抗が少ない空気の収容室16に大量の空気が流れてしまい、他の収容室16への空気流量が減少するのを防止することができる。

【0052】電源ユニット室38の内部には、ケミカルフィルタ30、32の寿命を検知するアンモニアモニタ（ケミカルフィルタ寿命検知手段）142が設けられている。これは、ケミカルフィルタ30の上流側のサンプリングノズル140から吸引した空気のアンモニア等のケミカルの濃度を分析した後、下流側へ返すように構成され、制御部においてこの分析値を累積して排気中に含まれたケミカルの総量を算出し、これに基づいてケミカルフィルタ30、32の寿命を推定するものである。

【0053】このアンモニアモニタ142には、LED等の光源144と、フォトダイオード等の受光部146が設けられているとともに、この内部をpH指示薬及びpH調整指示薬を含浸させたテープ148が走行するよう構成されている。そして、テープ148にサンプリングした清浄空気を通気させ、この時のテープ148の色の濃度変化を光源144から照射されテープ148で反

射して受光部 146 で受光された光で検出し、電圧変化率を求めて NH_3 濃度を測定するようになっている。

【0054】例えば、清浄空気中の NH_3 により清浄空気の pH がアルカリ側になると、これを通気させたテープ 148 が無色から赤色に変化する。この色の変化を受光部 146 で電圧変化に変換し、応答率（電圧変化率）を下記の式から求め、これを実験値と対応させることにより、 NH_3 濃度を測定するようにしている。

応答率 (%) = (変化電圧 / 基準電圧) × 100

ここに、基準電圧：清浄空気反応前のテープに対する光の反射電圧

変化電圧：清浄空気反応から一定時間経過後の光の反射電圧

である。

【0055】制御部では、この濃度と、通気時間から推定されるモニタ 142 の通気量から、モニタ 142 を通過したアンモニア量が算出される。さらに、予め求めたモニタ 142 の通気量とケミカルフィルタ 30、32 を通過した全通気量との比から単位時間当たりのケミカルフィルタ 30、32 のアンモニア通過量を算出し、さらに所定期間におけるアンモニア処理量を算出する。このアンモニア処理量を、ケミカルフィルタ 30、32 が交換されたときから累積し、処理量が新規フィルタの処理容量に対して所定の割合になったときに、交換を促す信号をはつするようにする。

【0056】このようなアンモニアモニタ 142 により、ケミカルフィルタ 30、32 の適切な交換時期（例えばアンモニア濃度が 1 p p b 以下になった時）を予測することで、用いられる環境その他の条件で異なるケミカルフィルタ 30、32 の寿命を予測することができ、これにより、ケミカルフィルタ 30、32 の交換を早まって無駄にすることも、交換が遅れてフィルタの破瓜に至り、収容された基板を汚染させることもなくなる。

【0057】このようなテープ式の寿命検知器 142 は、その占有容積を小さくすることができ、電源ユニット室 38 のような狭い空間にも配置することができる。従って、排気通路 26 からのサンプリング流路も短いもので良く、また、間欠的に動作させることにより 1 つのテープカセットで長期の測定を行なうことができる。

【0058】以上のように構成されたこの発明の第 1 の実施の形態の基板保管装置は、クリーンルームなどの清浄度の高い空間で、以下のように用いられる。予めケーシング 12 内部の空間を清浄に維持しておき、フィルタ 30、32、34、電源ユニット 36 等を所定箇所に収納しておき、扉 20 を開いて基板 W を収容したキャリア 10 を各収容室 16 内に収納する。

【0059】電源スイッチをオンにすると、予め設定されたプログラムに従ってモータファン 28 が運転され、送気通路 24 から各収容室 16 及び排気通路 26 を通ってモータファン 28 に戻る空気の循環経路が形成され

る。すなわち、モータファン 28 で送り出された空気は、ケミカルフィルタ 32 と粒子除去フィルタ 34 を通過して清浄化され、各吸込ダクト 50 で均等に分配されて各収容室 16 内に導かれて、各基板 W 間を均等に流れる。基板 W 間を流れた空気は、各排気ダクト 58 から排気通路 26 に導かれ、逆流防止用ケミカルフィルタ 30 を通過して清浄化され、モータファン 28 に戻る。ここにおいて、各収容室 16 の雰囲気は周囲の環境よりやや高い圧力（正圧）に維持される。

【0060】この過程で、各部に付着した粒子等の固形物質あるいはこれらから生成するガス状物質は循環気流に運ばれ、基板 W の上流側の 2 つのフィルタ 32、34 で清浄化されてから基板 W に流れる。従って、外部からの汚染のみならず、容器内部にある物体からのいわゆる自己汚染も防止される。また、基板 W は上昇気流内に保持され、開閉時に外気で汚染されやすい扉 20 の内面は収容室 16 の前面に位置して基板とは平行になっているので、扉 20 の内面から基板 W への汚染が起きにくくなっている。

【0061】モータファン 28 の運転パターンとしては、基板保管装置の使用状況に応じて適宜の態様が考えられる。一般に、初期には連続的にあるいは流速を大きくして運転し、積極的に容器内に外部から持ち込まれた汚染を除去する運転を行う。ある程度の時間が経過した後は、流速を小さくしたり、運転を間欠的に行ったりして、収容された基板 W や容器内の構造物質から生成する汚染を防止する運転を行う。これにより、電源の長寿命化を図ることができる。なお、間欠運転においてモータファン 28 が停止した場合に、もしモータから汚染物質が生成しても、逆流防止用ケミカルフィルタ 30 が設けられているので、これが基板 W 側に逆流して直接基板 W を汚染することが防止される。

【0062】以上のような構成の基板保管装置においては、1 台のモータファン 28 で全体の循環気流を形成するようにしており、構成の簡略化と装置の小型化及び軽量化を図っている。すなわち、ケーシング 12 の幅 W_1 を 1870 mm、奥行き D_1 を 235 mm、高さ H_1 を 430 mm にそれぞれ設定し、6 インチの基板 24 枚を収容したキャリア 5 個を同時に保管できるようになっている。

【0063】次に、この実施の形態に於ける基板保管装置を所定の初期アンモニア濃度から運転した場合の、送気通路 24 側のアンモニア濃度の変化を図 27 に示す。測定方法はインピンジャ法である。同図より、低濃度環境においても、10 分間の運転でアンモニア濃度が 1 p p b 以下になることが確認できる。

【0064】図 28 ないし図 30 に示すのは、吸気弁 90 及び排気弁 120 として電磁弁を使用し、更にモータを使用して可動整流板 72 a、72 b を左右に移動させるようにしたこの発明の第 2 の実施の形態の基板保管装

置である。図28に示すように、各収容室16には、キャリア10の有無を検知するキャリアセンサ200と、扉20の開閉を検知する扉開閉センサ202が設けられている。一方、吸込ダクト50を開閉する吸気弁90には弁駆動部204が、排気ダクト58を開閉する排気弁120には弁駆動部206がそれぞれ一体に設けられ、更に可動整流板72a、72bを左右に移動させるモータ208が設けられている。また、この装置には、これらのセンサからの出力信号を基に装置の運転を制御する制御装置（図示略）が設けられている。

【0065】このように構成した基板保管装置では、図29に示すように、扉20が閉じており、かつ収容室16内にキャリア10が収納されていることを扉開閉センサ202及びキャリアセンサ200で検知した収容室16においては、排気弁120及び吸気弁90をそれぞれ開き、更に可動整流板72a、72bを内方に移動させる（閉める）。この時の状態を図30(a)に示す。

【0066】一方、扉20が閉じていることを扉開閉センサ202で検知しても、収容室16内にキャリア10が収納されていないことをキャリアセンサ200で検知した収容室16においては、排気弁120及び吸気弁90をそれぞれ閉め、更に可動整流板72a、72bを外方に移動させる（開ける）。この時の状態を図30

(b)に示す。扉20が開いていることを扉開閉センサ202で検知した収容室16においては、収容室16内のキャリア10の有無に関係なく、排気弁120及び吸気弁90をそれぞれ閉め、更に可動整流板72a、72bを外方に移動させる（開ける）。この時の状態を図30(c)に示す。

【0067】このような判断は各収容室16毎に個々に行われる。そして、制御装置は、扉20が閉じており、かつ収容室16内にキャリア10が収納されている収容室16の数を求め、この数を基にモータファン28の流量Qを計算してこの回転数を調整する。これにより、清浄空気の循環が必要な収容室16の数に合わせた必要充分な風量が送風される。

【0068】図31ないし図33は、本発明の第3の実施の形態を示すもので、この実施の形態の基板保管装置は、ケーシング12A内にファン室14と合計5個の気密な収容室16とを縦方向に区画形成し、更にケーシング12Aの一方側に送気通路24を他側方に排気通路26をそれぞれ設け、モータファン28と、この送気側に設置されるケミカルフィルタ32と粒子除去フィルタ34、吸気側に設置される逆流防止用ケミカルフィルタ30をファン室14内にケーシング12Aの幅方向に縦置きに直列に配置したものである。

【0069】この実施の形態においては、モータファン28で送り出された空気は、ケミカルフィルタ32と粒子除去フィルタ34を通過して清浄化された後に送気通路24に沿って上昇し、この上昇の過程で送気通路24

内に配置される仕切板48でその流れが横方向に変えられた後、再び上昇して各収容室16内に流入する。そして、各基板W間を均等に流れた後、排気通路26内に配置される仕切板56に沿って横方向の流れに変えられた後に下降し、排気通路26を流れる過程で合流し逆流防止用ケミカルフィルタ30を通過して清浄化され、モータファン28に戻る。

【0070】なお、各収容室16の吸込ダクト50及び排気ダクト58内には、リンク機構で開閉したり、電磁弁で構成された吸気弁及び排気弁が配置され、また、各収容室16内にはリンク機構やモータで移動する可動整流板が配置されていることは前述と同様であり、このことは、下記の第4の実施の形態にあっても同様である。このような構成により、ケーシング12Aの幅 W_1 を480mm、奥行き D_2 を235mm、高さ H_2 を2520mmにそれぞれ設定し、狭い床面積で、6インチの基板24枚を収容したキャリア5個を同時に保管することができる。

【0071】図34ないし図35は、本発明の第3の実施の形態を示すもので、この実施の形態の基板保管装置は、収容室16を平面配置する形式である。すなわち、ケーシング12B内の下部のファン室14を形成し、その上に縦横に格子状に並ぶ合計25個の気密な収容室16を区画形成している。そして、ケーシング12B内には、これらの図において左側部を縦方向に延びる主送気通路24aと、該主送気通路24aから水平方向に分岐する分岐送気通路24bからなる送気通路24と、右側部に沿って延びる主排気通路26a及び主排気通路26aに合流する分岐排気通路26bからなる排気通路26

がそれぞれ設けられている。

【0072】主送気通路24a内には、ここを流れる空気を分岐送気通路24bに均等に分配する仕切板48aが、分岐送気通路24b内には、吸込ダクト50を形成して空気を各収容室16に均等に分配する仕切板48bがそれぞれ配置されている。一方、主排気通路26a内には、収容室16毎の排気ダクト58を形成して分岐排気通路26b内を流れる空気をスムーズに合流させる仕切板56aが、分岐排気通路26b内には、各収容室16から流出する空気をスムーズに合流させる仕切板56bがそれぞれ配置されている。

【0073】先の実施の形態と同様に、モータファン28と、その上流側に逆流防止用ケミカルフィルタ30が、下流側にケミカルフィルタ32及び粒子除去フィルタ34がファン室14内に設けられている。電源ユニット室38には、電源36とアンモニアモニタ142が配置されている。

【0074】この実施の形態において、モータファン28で送り出された空気は、ケミカルフィルタ32と粒子除去フィルタ34を通過して清浄化された後に主送気通路24aに沿って上昇し、この上昇の過程で各分岐送気

通路 24b に分配されて横方向の流れに変えられる。そして、各分岐送気通路 24b 内に配置される仕切板 48b を介し再び上昇して各収容室 16 内に流入して、各基板 W 間を均等に流れる。各基板 W 間を流れた空気は、分岐排気通路 26b 内に配置される仕切板 56b に沿って横方向の流れに変えられて徐々に合流した後、主排気通路 26a を流れる過程で更に合流し逆流防止用ケミカルフィルタ 30 を通過して清浄化され、モータファン 28 に戻る。

【0075】このように収容室 16 を平面的に配置することにより、ケーシング 12B の幅 W₁ を 1760 mm、高さ H₁ を 2520 mm にそれぞれ設定し、8 インチの基板 25 枚を収容したキャリア 25 個を同時に保管できる。なお、第 3 の実施の形態で収容室を 2 次元的に配置したものを説明したが、これを前後に背中合わせに配置したり、筒状あるいは角筒状に配置してもよい。また、キャリアの出し入れのための適当な機構を設けることにより、3 次元的に配置しても良いことは理解できるであろう。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、収容室内に清浄空気を循環させ、各収容室に収容した基板の間に送気通路及び排気通路を介して清浄空気を循環させて、基板を、外気に含まれるあるいは、他の基板、保管装置の構成要素等から生成されるパーティクルやケミカルによる汚染から防止する。従って、コンパクトな装置構成によって、多量の保管基板を、汚染を防止しながら収容密度高かつ出し入れ容易に収容することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示す (a) 正面図、(b) 右側面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の斜視図である。

【図 3】図 1 (b) の A-A 線断面図である。

【図 4】図 1 のファン室内に収容される部品を説明する分解斜視図である。

【図 5】図 1 の扉を開いた状態の平面図である。

【図 6】図 5 の右側面図である。

【図 7】図 5 の正面図である。

【図 8】キャリアを収容室内に収納する際の説明に付する斜視図である。

【図 9】可動整流板及びその移動機構を示す扉を開いた状態の平面図である。

【図 10】図 9 の正面図である。

【図 11】可動整流板及びその移動機構を示す扉を閉じた状態の平面図である。

【図 12】図 11 の正面図である。

【図 13】容器を収容室内に収納していない時の吸気弁装置及びその開閉機構を示す扉を閉じた状態の正面図である。

【図 14】容器を収容室内に収納していない時の吸気弁装置及びその開閉機構を示す扉を開いた状態の正面図である。

【図 15】容器を収容室内に収納した時の吸気弁装置及びその開閉機構を示す扉を閉じた状態の平面図である。

【図 16】図 15 の右側面図である。

【図 17】図 15 の正面図である。

【図 18】容器を収容室内に収納した時の吸気弁装置及びその開閉機構を示す扉を開いた状態の平面図である。

【図 19】図 18 の右側面図である。

【図 20】図 18 の正面図である。

【図 21】排気弁装置及びその開閉機構を示す扉を開いた状態の平面図である。

【図 22】図 21 の正面図である。

【図 23】図 22 の B 部拡大図である。

【図 24】図 21 の右側面図である。

【図 25】排気弁装置及びその開閉機構を示す扉を閉じた正面図である。

【図 26】ケミカルフィルタ寿命検知手段としてのアンモニアモニタの概要を示す斜視図である。

【図 27】第 1 の実施の形態におけるアンモニア濃度の推移を示すグラフである。

【図 28】本発明の第 2 の実施の形態の基板保管装置の全体概要図である。

【図 29】図 28 の制御例を示すブロック図である。

【図 30】図 29 の各制御に対応した吸気弁、排気弁及び可動整流板の動きの説明に付する図である。

【図 31】本発明の第 3 の実施の形態の基板保管装置を示す正面図である。

【図 32】図 31 の右側面図である。

【図 33】図 32 の C-C 線断面図である。

【図 34】本発明の第 4 の実施の形態を基板保管装置を示す正面図である。

【図 35】図 34 の縦断正面図である。

【符号の説明】

10 キャリア (容器)

12 ケーシング

14 ファン室

16 収容室

20 扉

24 送気通路

26 排気通路

28 モータファン

30 逆流防止用ケミカルフィルタ

32 ケミカルフィルタ

34 粒子除去フィルタ

44 粒子除去フィルタ出口整流板

46 逆流防止用ケミカルフィルタ入口整流板

48 仕切板

50 吸込ダクト

(10)

特開平11-314703

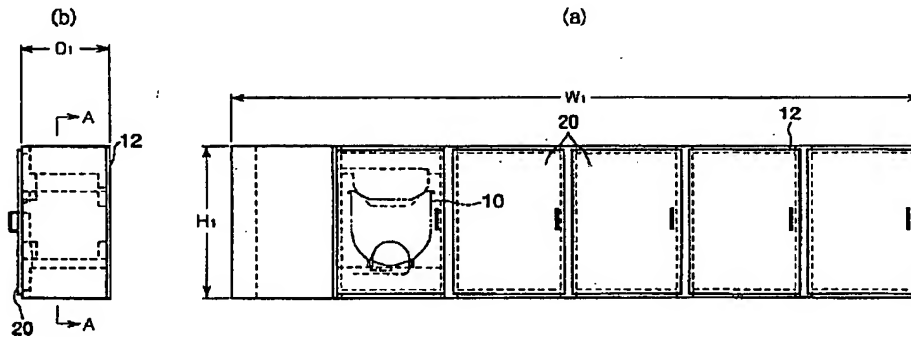
17

18

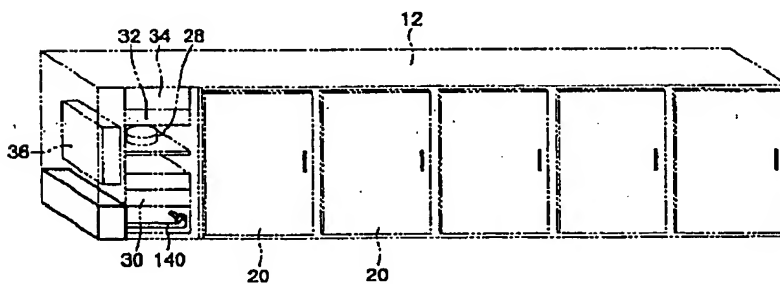
54 分散板
 56 仕切板
 58 排気ダクト
 60 キャリアサポート
 72a, 72b 可動整流板
 80 ベルクランク
 90 吸気弁
 94 プッシュロッド
 96, 106, 110 ベルクランク
 100 フック
 114 ピン

* 120 排気弁
 126, 128 クランク
 130 支軸
 140 接続ノズル
 142 アンモニアモニタ(ケミカルフィルタ寿命検知手段)
 148 テープ
 200 キャリアセンサ
 202 扉開閉センサ
 10 204, 206 弁駆動部
 * 208 モータ

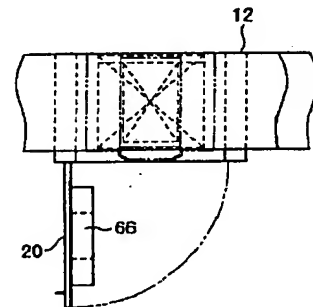
【図1】



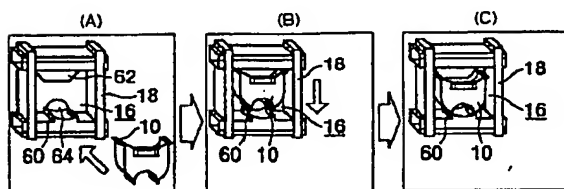
【図2】



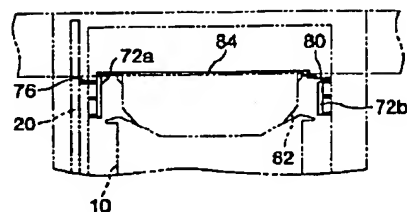
【図5】



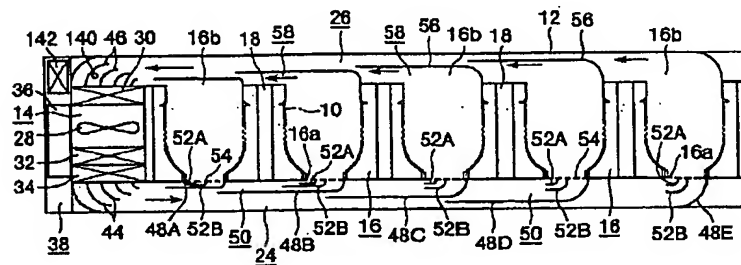
【図8】



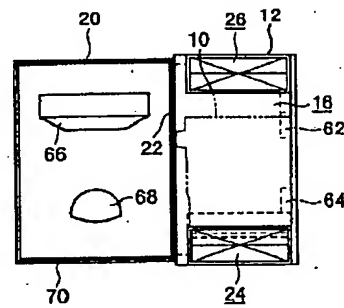
【図10】



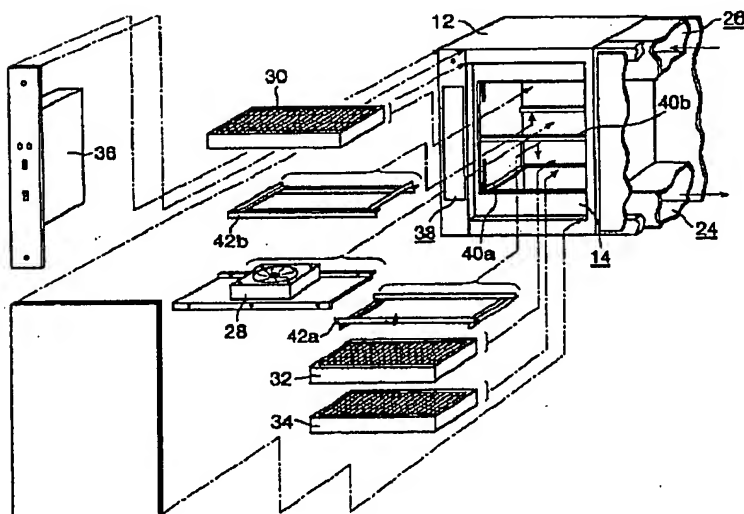
【図3】



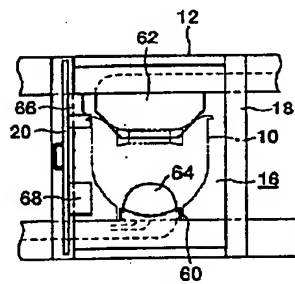
【図6】



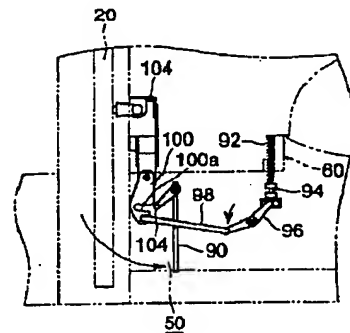
【図4】



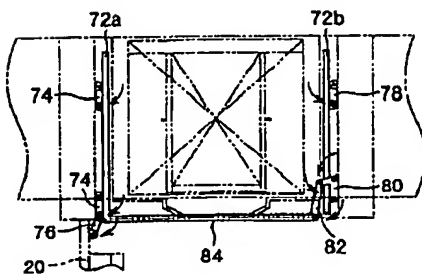
【図7】



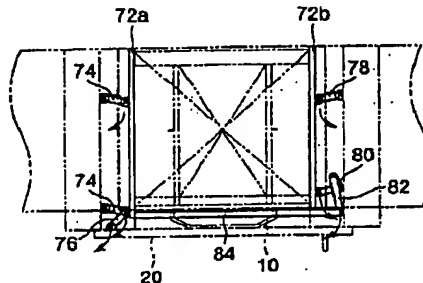
【図13】



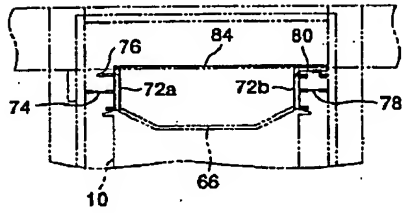
【図9】



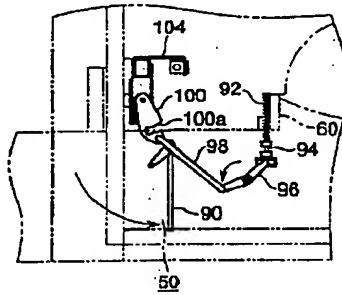
【図11】



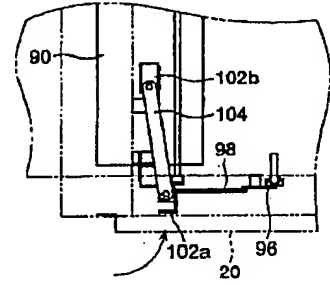
【図12】



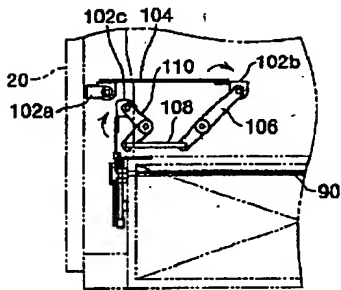
【図14】



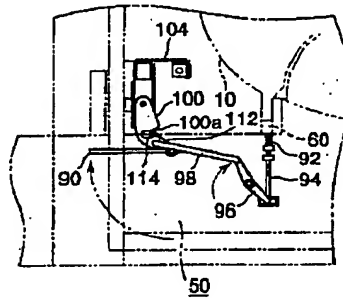
【図15】



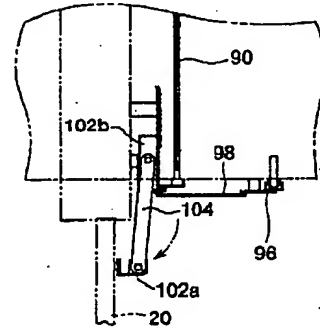
【図16】



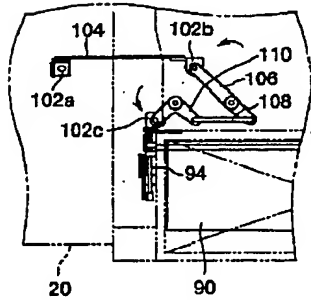
【図17】



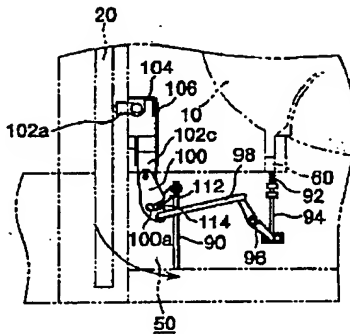
【図18】



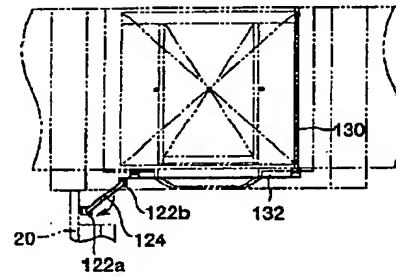
【図19】



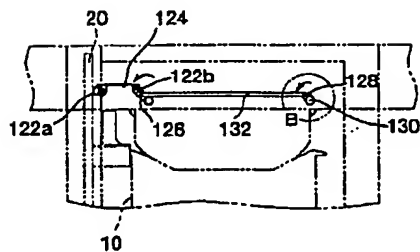
【図20】



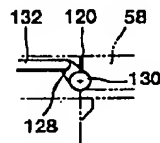
【図21】



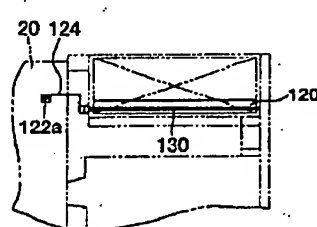
【図22】



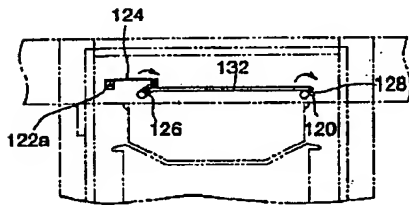
【図23】



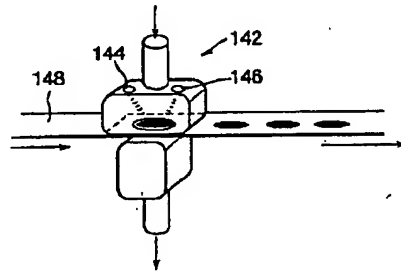
【図24】



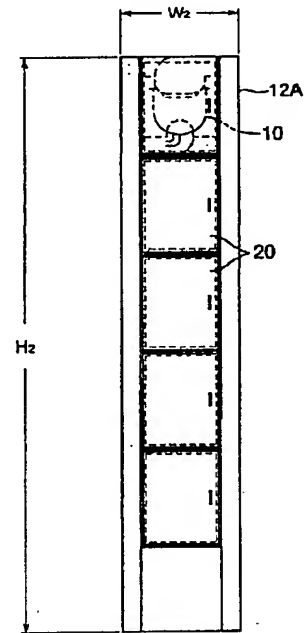
【図25】



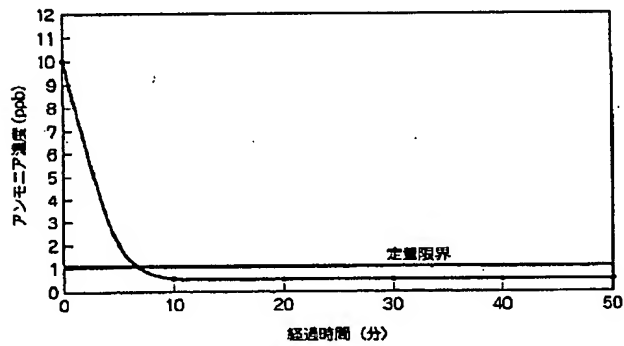
【図26】



【図31】

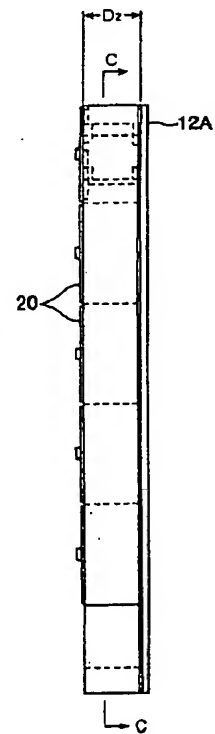
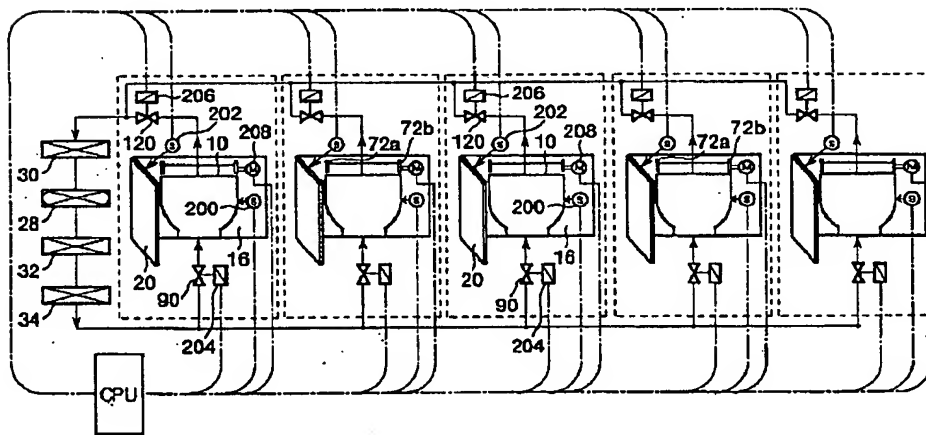


【図27】

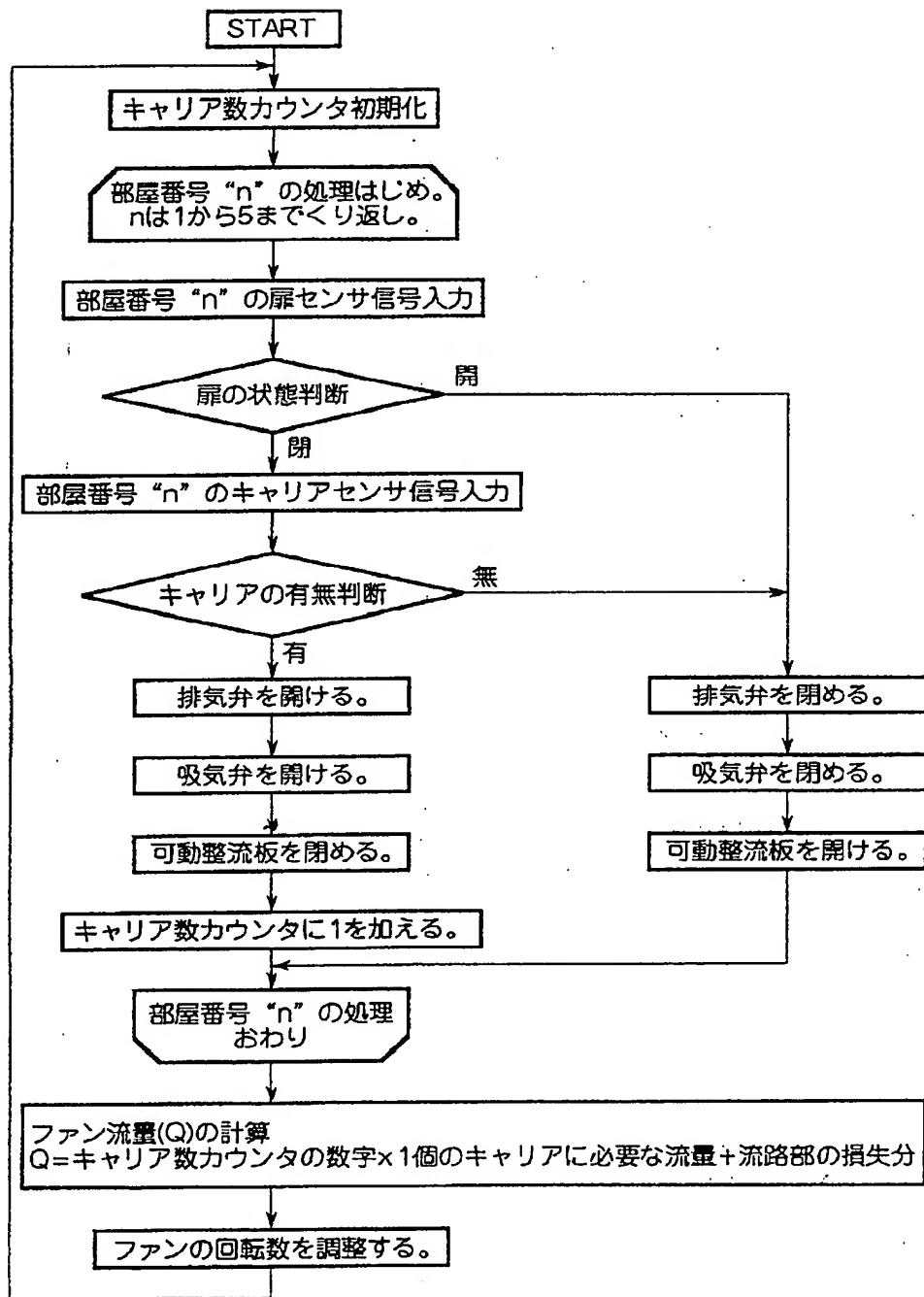


【図32】

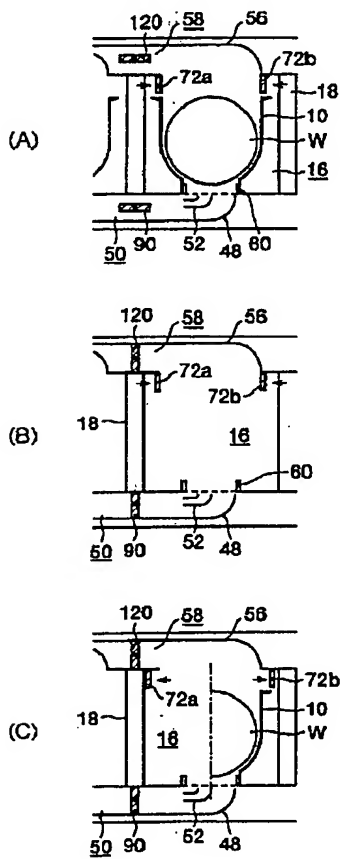
【図28】



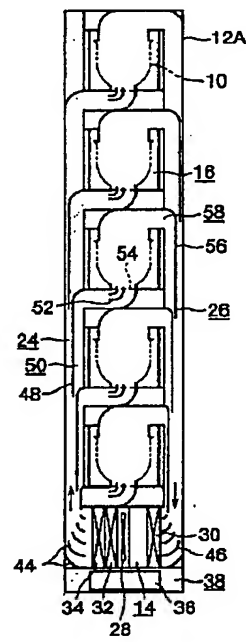
【図29】



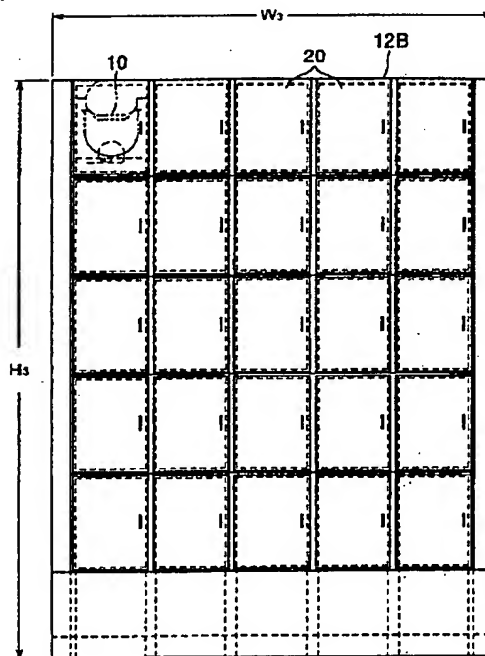
【図30】



【図33】



【図34】



【図35】

